Eine anatomisch-physiologische Studie des Brustkorbes vermittelst des Brust-Pantographen.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät

der

UNIVERSITÄT BASEL

vorgelegt von

Arthur Wisswald Weysse,
Ph. D. (Harvard).

BASEL, 1907
FRIEDRICH REINHARDT, UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKEREI
Missionsstrasse 36.

Eine
anatomisch-physiologische Studie
des Brustkorbes
vermittelst des Brust-Pantographen.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät

der

UNIVERSITÄT BASEL

vorgelegt von

Arthur Wisswald Weysse,
Ph. D. (Harvard).

BASEL, 1907
FRIEDRICH REINHARDT, UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKEREI
Missionsstrasse 36.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546418_0027

Eine anatomisch-physiologische Studie des Brustkorbes vermittelst des Brust-Pantographen.*)

Der Pantograph ist ein Instrument, das schon lange bei Zeichnern im Gebrauch ist, um Zeichnungen usw. entweder in gleicher, in erweiterter oder in reduzierter Grösse zu kopieren. Er hat mannigfache Abänderungen erfahren, um ihn dem Zwecke anzupassen, verkleinerte Umrisse verschiedener Teile des menschlichen Körpers zu machen, besonders in den Händen von Lehrern der Turn-Heilpflege in Amerika, die auf diese Weise danach gestrebt haben, lehrreichere Aufzeichnungen zu erlangen, als einfache Photographie ermöglicht. Die Abbildung und Beschreibung einer sehr praktischen Form dieses Instrumentes, des „Brust-Pantographen", findet sich im Lehrbuch der Physiologie von Dr. Winfield S. Hall, Professor an der Medizin-Schule der Northwestern Universität in Chicago. Nach dieser Vorlage liess ich mir einen Brust-Pantographen anfertigen, jedoch etwas kleiner, da mir der seinige unnötig gross erschien, und mit diesem Instrumente sind alle Figuren der Brustumrisse in dieser Skizze gezeichnet, mit einer einzigen Ausnahme.

Das Instrument ist aus Ahornstäben verfertigt, 5 mm dick und 25 mm breit, deren Längen sich aus der beigegebenen Abbildung Seite 25, ergeben wie folgt: von 1 bis 3, 102,5 cm, von 7 bis 4, 82 cm, von 2 bis 7, 45,5 cm, und von 3 bis 5, 60 cm;

*) Aus dem physiologischen Laboratorium der Universität Boston, U. S. A.

Figur 2, 3, 4, 7 bildet ein Parallelogramm. Der Halbkreis hat 60 cm im Durchmesser, also von 5 bis 6, und Punkt 8 liegt in der Verbindungslinie von 1 und 6. Dieser Teil des Instrumentes besteht aus Blech, 1 cm im Durchmesser, und rotiert bei 5 frei um die Achse 5—6. Der Punkt 1 wird vermittelst einer Schraube auf einem Tische befestigt, und um ihn bewegt sich das ganze Instrument frei in seiner eigenen Ebene. Die Verbindungsstellen 2, 3, 4 und 7 sind gleichfalls in derselben Ebene frei beweglich. Die Entfernung 1—8 ist genau 0,2 der Entfernung 1—6; obgleich also diese beiden Grössen selbst sich mit jeder Bewegung des Instrumentes verändern, bleibt ihr Verhältnis doch konstant, daher wird jede von Punkt 6 beschriebene Figur von Punkt 8 wiedergegeben, aber verjüngt auf genau 0,2 des ursprünglichen Durchmessers. Dies lässt sich geometrisch beweisen, denn die beiden Dreiecke 1, 3, 6 und 1, 2, 8 haben je Seite 1—2 und 1—3 sowie Seite 1—8 und 1—6 gemein, während die Seiten 2—8 und 3—6 parallel sind; deshalb verhält sich $\frac{1—2}{1—3}$ wie $\frac{1—8}{1—6}$, und da $\frac{1—2}{1—3} = 0{,}2$ so muss $\frac{1—8}{1—6} = 0{,}2$ sein.

Wenn mit diesem Instrument der Brustumriss einer Person gemacht werden soll, so entkleidet sie sich bis zur Taille und setzt sich auf einen Stuhl oder Schemel, der die Brustwarzen so genau wie möglich in die Ebene der Tischplatte bringt, auf der der Pantograph befestigt ist. Ein Bogen Papier wird unter der Ziffer 8 auf den Tisch gelegt und an derselben Stelle ein Bleistift senkrecht durch ein Loch im Holzstreifen gesteckt. Da man natürlich die Brustumrisse in beliebiger Höhe anfertigen kann, so wurden, um die Vergleichung zu erleichtern, alle in dieser Skizze wiedergegebenen Figuren in der Warzenebene beschrieben. Für jedes Individuum wurden zwei Umrisse gemacht, eine bei maximaler Inspiration und die andere bei maximaler Expiration. Der mit dem Instrumente Operierende nimmt den blechernen Halbkreis und setzt den an seinem Ende bei der Ziffer 6

befestigten Knopf am Ende des grössten Querdurchmessers der zu umschreibenden Brust an, nämlich an dem Vorsprunge, den die beiden Muskeln, der Latissimus dorsi und der Teres major bilden. Dann lässt er den Knopf leicht in der Warzenebene vorn über die Brust gleiten, bis zu dem entsprechenden Vorsprunge auf der entgegengesetzten Körperseite, vorsichtig darauf achtend, dass der Knopf stets mit der Haut in Berührung bleibt, ohne ihn jedoch hineinzudrücken. Das ist anfangs schwierig, aber bei einiger Übung erwirbt man sich bald einen ziemlichen Grad von Geschicklichkeit. Wenn man die entgegengesetzte Körperseite erreicht hat, dreht man den Halbkreis um seine Achse, tritt hinter die Person und führt den Knopf von da über den Rücken wieder nach dem ursprünglichen Ausgangspunkte zurück. Die Versuchsperson muss immer angewiesen werden, sich während der ganzen Prozedur absolut unbeweglich zu halten, und ist daher eine Stütze für den unteren Teil des Rückens sehr wünschenswert. Ein Assistent ist von grossem Nutzen, um zu verhüten, dass der den verjüngten Umriss markierende Bleistift sich vom Blatte hebt, oder dass das letztere sich verschiebt oder verzerrt.

Mit Ausnahme von zweien wurden alle in dieser Studie gegebenen Brustumrisse während der letzten 4 oder 5 Jahre an jungen Leuten gewonnen, die zur Zeit in der Medizin-Schule der Boston-Universität studierten. Sie waren meistens 18 bis 25 Jahre alt, und waren, so weit bekannt, in guter allgemeiner Gesundheit. Je 2 Umrisse wurden von jeder Versuchsperson gemacht, wie oben erwähnt, und dann übereinander gelegt mit dem Mittelpunkt der Rückenfläche, d. h. dem Punkte direkt über der Wirbelsäule, als festem Punkt. Das Arrangement aller Umrisse ist dasselbe, die obere Linie repräsentiert den hinteren, die untere Linie den vorderen Umriss, während die rechte Körperseite auf dem Bilde links liegt und umgekehrt. Die ununterbrochene Linie gibt selbstverständlich den Umriss bei Expiration, die andere den bei Inspiration.

Umfang und Gestalt des Brustkorbes.

Die 63 hier gegebenen Umrisse von normalen Individuen gewähren uns ein auffallend graphisches Bild von der enormen Verschiedenheit in Umfang und Form des menschlichen Brustkastens. Diese Varietäten lassen sich in verschiedenen Gruppen rubrizieren. Unterziehen wir zunächst die Verschiedenheiten in dem Verhältnis der beiden Brustdurchmesser, wie er sich aus diesen Linien ergibt, einer näheren Betrachtung.

Hierzu ist es nötig, die tatsächlichen Masse zu studieren, da das Augenmass allein grossen Täuschungen ausgesetzt ist. Folgende Tafel gibt diese Masse in Millimetern für die Expirationslinien:

Nummer der Figur	Anterio-posteriorer Durchmesser in mm	Quer-Durchmesser in mm	Unterschied in mm	Nummer der Figur	Anterio-posteriorer Durchmesser in mm	Quer-Durchmesser in mm	Unterschied in mm	Nummer der Figur	Anterio-posteriorer Durchmesser in mm	Quer-Durchmesser in mm	Unterschied in mm
1	56	62	6	22	40	67	27	43	39	64	25
2	43	63	20	23	46	65	19	44	42	68	26
3	45	66	21	24	37	63	26	45	43	64	21
4	57	79	22	25	34	60	26	46	38	60	22
5	49	66	17	26	48	64	16	47	44	67	23
6	40	59	19	27	54	73	19	48	41	69	28
7	43	61	18	28	39	61	22	49	38	70	32
8	43	62	19	29	39	61	22	50	50	77	27
9	43	63	20	30	44	61	17	51	41	61	20
10	43	64	21	31	37	63	26	52	36	65	29
11	48	65	17	32	43	64	21	53	41	68	27
12	43	69	26	33	48	64	16	54	32	54	22
13	40	60	20	34	39	74	35	55	36	61	25
14	38	66	28	35	39	60	21	56	39	63	24
15	40	67	27	36	39	66	27	57	40	66	26
16	36	63	27	37	40	66	26	58	41	62	21
17	43	60	17	38	47	73	26	59	42	65	23
18	33	64	31	39	41	69	28	60	38	60	22
19	40	65	25	40	40	56	16	61	39	64	25
20	45	59	14	41	39	63	24	62	38	65	27
21	51	68	17	42	40	61	21	63	38	61	23

Aus diesen Zahlen lässt sich ersehen, dass Nr. 54 die kleinste Brust war mit ihren beiden Durchmessern von 32 mm und 54 mm, während Nr. 4 die grösste ist, mit den Durchmessern von 57 resp. 79 mm, und es ist ein interessanter Zufall, dass der Unterschied der beiden Durchmesser bei jedem der beiden Individuen genau 25 mm ist. Alle 63 Umrisse haben im Durchschnitt einen anterio-posterioren Durchmesser von 41,7 mm, bei einem durchschnittlichen Quer-Durchmesser von 64,4 mm. Der diesen Durchschnittsmassen am nächsten kommende Brustkasten ist Nr. 59, mit den Durchmessern von 42, resp, 65 mm. Die Durchmesser jedoch, die wir am meisten bei unseren Individuen vertreten finden, variieren leicht von den Durchschnitts-Durchmessern. So befinden sich unter den anterio-posterioren Durchmessern 9 mit 40 mm, 9 mit 39 mm und 8 mit 38 mm; unter den Quer-Durchmessern sind 8 mit 61 mm und 8 mit 64 mm, während 7 63 mm und 6 65 mm aufweisen. Sammeln wir die Durchmesser in Gruppen mit ungefähr 5 mm Zwischenräumen, so finden wir die numerische Zusammensetzung jeder Gruppe gut dargestellt in folgender Tafel:

Anterio-posteriorer Durchmesser.

Unter 35 mm	3
Zwischen 35 und 40 mm . . .	29
„ 41 „ 45 mm . . .	20
„ 46 „ 50 mm . . .	7
Über 50 mm	3

Quer-Durchmesser.

Unter 60 mm	4
Zwischen 60 und 65 mm . . .	38
„ 66 „ 70 mm . . .	16
Über 70 mm	5

Im Anschlusse an diese Unterschiede zwischen den beiden Durchmessern an sich betrachtet, finden wir sehr grosse Abweichungen in dem Verhältnisse der beiden Durchmesser zu einander. Vergleichshalber wird es einfacher sein, den Unterschied zwischen beiden Durchmessern zu nehmen, wie er sich aus der Tafel ergibt. Hier finden wir nun den ge-

ringsten Unterschied in Nr. 1, wo er nur 6 mm ist, während Nr. 34 den grössten aufweist, nämlich 35 mm. Der ungeheuere Unterschied in dem letzteren Falle ist offenbar in hohem Grade der hohen Entwicklung der Muskeln zuzuschreiben, die die hintere Grenze der Schulterhöhle bilden. Der Durchschnitts-Unterschied aller 63 Brustkörbe ist 22,7 mm, und die Differenzen ergeben eine ziemlich symmetrische Gruppierung, wie die folgende Tafel beweist:

Unterschied in Millimetern zwischen den anterio-posterioren und Quer-Durchmessern der Brust-Umrisse:

Unter 15 mm	2
Zwischen 15 und 20 mm . . .	17
„ 21 „ 25 „ . . .	22
„ 26 „ 30 „ . . .	19
Über 30 mm	3

Nicht weniger bemerkenswert als die Differenzen der Brustkorb-Durchmesser sind die Varietäten in seiner äusseren Form im allgemeinen. Dieses hängt von verschiedenen Faktoren ab, besonders von der Entwickelung der Muskeln, von der Menge des Fettgewebes der Unterhaut und von der Form des Knochengerüstes. Die Vorderwand des Brustkorbes weist 3 Formen auf, am besten beschrieben als 1. konkav, 2. flach, und 3. konvex. Eine Höhlung der Vorderwand ist in der Hauptsache das Resultat stark entwickelter Pektoralmuskeln. In einigen der gegebenen Fälle ist diese Entwicklung sehr gross, wie die Nummern 12, 16, 22, 41, 53 und 63 gut zeigen, während manche andere einen geringeren aber doch noch sehr auffälligen Grad der Gutentwicklung dieser Muskeln dartun. Dies gibt dem Brustumrisse ein sehr charakteristisches Gepräge, so dass ein solcher als ein spezieller Typus angesehen werden darf. Etwas mehr als die Hälfte der Figuren dieser Skizze gehören zu diesem Typus.

Der zweite Typus weist eine deutliche Abflachung der Vorderwand auf, so dass ihre Linie in der Figur eine grade wird. Bei einer symmetrischen Brust läuft diese Linie dem Quer-Durchmesser parallel. In ein paar Fällen, wo die Linie der Vorderwand in der Expiration grade ist, wird sie konkav

in der Inspiration, so in Nr. 62. Der flache Umriss scheint in Brustkästen vorzukommen, an denen die Pektoralmuskeln nicht stark entwickelt sind; solch ein Brustkorb kann klein sein, wie in Nr. 40, oder mittelmässig wie in Nr. 3, 10 und 58, oder er mag gross sein mit beträchtlichem subkutanen Fettgewebe, wie in Nr. 4, 27 und 50.

Der dritte Typus des Brustkorbes bietet eine konvexe Vorderwand; entweder konvex bei Expiration sowohl wie bei Inspiration, oder nur bei Expiration. Man scheint zu der Annahme berechtigt, dass diese besondere Gestalt mehr von der Form des Knochenaufbaues des Brustkorbes bedingt wird, als von anderen Ursachen, obgleich das Vorhandensein von Fettgewebe etwas dabei zu tun haben mag. Gute Beispiele von diesem Typus der Brustkorb-Linie finden sich in Nr. 1, 9, 25 und 37.

Die Gestalt der lateralen Teile des Brustkorbes hängt grossenteils von dem Grade ab, mit dem die von dem Latissimus dorsi begrenzte Muskelgruppe prominiert, und die Umrisse zeigen alle Abstufungen zwischen übermässiger Vorwölbung, wie in Nr. 34, 36 und 39, und den sanften Kurven von Nr. 8, 27, 29, 35 und manchen anderen.

Die Rückenfläche des Brustkorbes ist entweder flach oder hohl. Die meisten der Umrisse bieten hinten entweder eine grade Linie oder eine leichte Konkavität. Übermässige Höhlung, wie in Nr. 28, ist gewöhnlich verursacht durch grosses Vorspringen der Schulterblätter.

Die Gestalt der Brustkorb-Linie in toto weist ebensogrosse Variationen auf wie ihre einzelnen Teile, und ist bedeutend schwieriger mit Worten zu beschreiben. Extreme Typen lassen sich in Nr. 26, 27 und 28, und wieder in Nr. 33, 34 und 35 erkennen. Der erste Eindruck, den man beim Anblick von Nr. 1 gewinnt, ist der, dass der anterio-posteriore Durchmesser grösser ist als der Quer-Durchmesser, während die beiden in anderen ungefähr gleich erscheinen; wir haben jedoch in den oben gegebenen Massen gesehen, dass der Quer-Durchmesser in keinem Falle kleiner ist als der anterio-posteriore.

Ein fernerer Punkt im Zusammenhange mit der Gestalt des Brustkorbes ist von Interesse, — seine Symmetrie. Wenn man in Erwägung zieht, bis zu welchem Grade fast alle Menschen die Muskeln der einen Körperhälfte mehr gebrauchen als die der anderen, so wird der in fast allen Bildern ersichtliche Mangel an Symmetrie nicht überraschen; in den meisten Fällen jedoch ist derselbe nicht bedeutend, während ein paar Figuren bemerkenswert symmetrisch sind, wie z. B. Nr. 8, 39 und 43. Man beachte, dass, obgleich der Brustumfang bei Inspiration sich in Expirationsstellung sehr verändern kann, es trotzdem kaum einen Unterschied die Symmetrie betreffend gibt; und das ist immer der Fall, wenn Lunge und Brustfellhöhlen normal sind; wenn jedoch ein Teil der Lunge oder eine Brustfellhöhle erkrankt ist, wie z. B. an Tuberkulose, Lungenentzündung, Brustfellentzündung, Pneumohydrothorax usw., dann kann bei Inspiration eine markante Asymmetrie sich zeigen, veranlasst durch den Ausfall der Expansionsfähigkeit auf der erkrankten Seite, wie z. B. in Nr. 64, und wie Tissié[1]) in auffallender Weise durch seinen „tracés cirtométriques“ eines jungen Mannes, der an pleuritischen Adhäsionen litt, gezeigt hat.

Expansionsfähigheit des Brustkorbes.

Mancherlei Verschiedenheiten in dem Grade der Ausdehnung und in ihrer Richtung bekunden sich in den verschiedenen Kurven. Die Tatsache, dass die Expansionsfähigkeit des Brustkörpers in verschiedenen Individuen bedeutend variiert, ist zu bekannt, um weitere Besprechung zu verdienen, aber der Grad der Expansionsfähigkeit in den verschiedenen Brustdurchmessern, und die Abweichungen, die verschiedene Individuen in dieser Hinsicht zeigen, sind meines Wissens bis jetzt noch nicht einer Untersuchung unterworfen. Die mit dem Pantographen gefertigten Brust-

[1]) Philippe Tissié, Le témoignage des faits en matière d'éducation physique, La Revue Scientifique, 5. Série, Tome V, Nr. 7, pp. 198–207, Fig. 27–34, Feb. 17. 1906

umrisse bringen diese Punkte in sehr auffallender Weise zur Anschauung. Wenn man die Zeichnungen von diesem Gesichtspunkte aus studiert, so zerfallen sie, wenn man die Beschaffenheit der Rückwand des Brustkorbes als Basis für die Klassifizierung annimmt, in drei Gruppen: 1. die, in welcher die hintere Linie bei Inspiration sich bei Expirationsstellung nicht verändert, 2. die, in welcher diese Linie bei Inspiration vorwärts rückt, und 3. die, in welcher sie bei Inspiration nach hinten tritt. Das erste Verhalten finden wir in perfekter Vollkommenheit in 10 unserer Figuren, nämlich in Nr. 7, 8, 9, 13, 26, 31, 40, 50, 56 und 63; verschiedene andere zeigen es weniger vollkommen. In der Mehrzahl dieser 10 Fälle ist die Ausdehnung vorn auf der Brust grösser, als auf den Seiten, während sie in ein paar Fällen, wie in Nr. 56, praktisch gleichmässig ist. Man kann beobachten, dass die Expansion in fast allen Fällen nach vorn von dem grössten Quer-Durchmesser liegt, während die ganze nach hinten von dieser Linie gelegene Partie fest stehen bleibt.

Das zweite Verhalten, das Vorwärtsrücken der Hinterwand bei Inspiration, findet sich bei der Mehrzahl von Individuen; 42 gehören zweifellos in diese Klasse, am auffälligsten die Nummern 1, 4, 10, 14, 17 und 19. Es ist bei ihnen allen ersichtlich, dass die Ausdehnung sowohl nach vorn wie nach den Seiten statt hat. Die Expansion nach vorn ist in der Regel grösser, obgleich in einigen Fällen die Entfernung zwischen den die Inspirations- und Expirationsstellungen fixierenden Linien vorn auf der Brust und an den Seiten nahezu gleich ist, wie in Nr. 1, 17, 19, 33 und 53. Der Grad des Vorrückens der Hinterwand variiert auch bedeutend. Man kann grosse Ausdehnung vorn haben, verbunden mit schwacher Bewegung der Rückenwand, wie die Nummern 2, 25, 37 und manche andere gut dartun; oder auch, die Hinterwand kann beinahe so weit vortreten, wie die Vorderwand, wie in Nr. 38 und 62. In den meisten Fällen weist der Umriss, im allgemeinen betrachtet, eine genaue Ähnlichkeit auf in den Inspirations-

und Expirationsstellungen, ein paar Individuen jedoch bieten bemerkenswerte Ausnahmen, z. B. Nr. 42 und 30, und in geringerem Grade Nr. 22.

Das dritte Verhalten, das Rückwärtstreten der Hinterwand bei Inspiration, finden wir in 9 Figuren illustriert; sehr ausgesprochen in den Nummern 18, 34, 36 und 54, weniger so in Nr. 3, 5, 24, 48 und 57. In einigen dieser Fälle ist die Expansion des Brustkorbes wunderbar gleichmässig im ganzen Umfange, indem der mittlere Teil der Hinterfläche allein unbeweglich stehen bleibt; Nr. 48 und 54 beleuchten dieses Verhalten in ausgezeichneter Weise. In der Mehrzahl der anderen Fälle ist die Expansion vorn am grössten, gerade wie in anderen Typen.

Alle 3 oben beschriebenen Expansionstypen sind von einer gewissen Vorwölbung der Seitenwände begleitet, doch finden sich ein paar Ausnahmen von diesen allgemeinen Regeln. In Nr. 11 z. B. bewegen sich die Seitenwände bei Inspiration nach innen, anstatt nach aussen, und dasselbe Verhalten ist in leichtem Grade bei Nr. 21 der Fall. In Nr. 22 ferner bleiben die extremen Abschnitte der Seitenwände praktisch stationär in derselben Stellung bei Inspiration, die sie bei Expiration haben.

Bei diesem allgemeinen Studium der normalen Brustkorbumrisse vermittelst der Brust-Pantographen hat das Instrument in noch einer oder zwei anderen Richtungen seinen Nutzen bewährt. Der Umriss Nr. 64 ist der einzige von anderen Händen verfertigte in dieser Arbeit. Er ist der elften Ausgabe, 1905, des Lehrbuchs der praktischen Therapie von Herrn Prof. H. A. Hare entnommen, und er veranschaulicht die Expansionsfähigheit des Brustkorbes von einem Patienten vor und nach seinem Aufenthalt im Kurorte Davos-Platz in der Schweiz. Er liefert uns einen ausgezeichneten graphischen Rekord der erzielten Besserung, und wenn solche Aufzeichnungen gemacht würden von Patienten, behaftet mit Phthisis oder anderen mehr oder weniger chronischen Brustkrankheiten, so würden dieselben unzweifelhaft manche Tatsachen von wissenschaftlichem Werte zutage

fördern. So würde die relative Ausdehnbarkeit der beiden Lungenhälften demonstriert werden, so wie auch die Ausdehnbarkeitsunterschiede in verschiedenen Krankheitsstadien und bei verschiedenen Methoden der Behandlung. Tissié, wie oben erwähnt, hat etwas auf diesem Gebiet geleistet.

Der Umriss Nr. 65 ist hier angefügt hauptsächlich seiner ganz aussergewöhnlichen Gestalt wegen, die das Ergebnis einer sehr ungewöhnlichen Operation ist: der Patient, jetzt praktisch geheilt, kam vergangenen Winter in mein Laboratorium, um diese Figur anfertigen und auch seine Herztätigkeit untersuchen zu lassen. Wenn ich mich recht erinnere, litt er ursprünglich an repetierendem Pneumohydrothorax, und hatte sich verschiedenen Behandlungsmethoden unterzogen, ehe er unter Aufsicht von Herrn Dr. Horace Packard, Professor der Chirurgie an der Medizin-Schule der Boston-Universität kam. Dr. Packard, der in Kürze einen vollen Bericht dieses Falles veröffentlichen wird, beschloss einige der Rippen der linken Seite zu resezieren in der Absicht, die Höhle auszutilgen. Die Operation gelang, im Bereiche des operierten Teiles, es wurde daher ein zweiter Eingriff ausgeführt, bei dem die übrigen Rippen derselben Seite reseziert und der Einfall der Brustfellhöhle gestattet wurde. Anscheinend ist der Patient vollkommen geheilt und hat bis jetzt noch keine Wiederholung des Leidens erfahren; der Brustumriss Nr. 65 bringt die veränderte Gestalt des Brustkorbes zu klarer Anschaulichkeit.

Résumé.

Die wichtigeren Schlussfolgerungen, die sich von einem Studium der 63 normalen Individuen, deren Brustumrisse hier gezeigt werden, ziehen lassen, können in der folgenden Weise zusammengestellt werden:

I. Drei Brustkorb-Typen lassen sich je nach Gestalt der Vorderfläche unterscheiden.

1. Brustkörbe mit hohler Vorderfläche.
2. „ „ flacher „
3. „ „ vorgewölbter „

II. Unter den unter I aufgezählten Typen kommt der erste am meisten vor, der dritte am wenigsten.

III. Unterschiede von der Gestalt der Vorderfläche des Brustkorbes hängen von drei Faktoren ab:
   1. Die relative Entwicklung der Pektoralmuskeln.
   2. Die Menge des subkutanen Fettgewebes.
   3. Variationen in der Form des Knochenaufbaues des Brustkorbes.

IV. Drei Typen von Brustexpansion lassen sich unterscheiden gemäss dem Verhalten der Hinterwand bei den Atmungsbewegungen:
   1. Brustkörbe, an denen die Rückwand beim Atmungsprozess unbeweglich feststeht.
   2. Brustkörbe, die bei Inspiration eine Vorwärtsbewegung der Rückenwand aufweisen.
   3. Brustkörbe, an denen die Rückenwand bei voller Inspiration nach hinten tritt.

V. Von den unter IV erwähnten Expansionstypen begegnet man am häufigsten dem zweiten, den beiden andern in ungefähr gleicher Häufigkeit; der zweite Typus kommt ungefähr 4 mal so oft vor, wie jeder der beiden andern.

VI. Bei allen normalen Individuen erweisen die pantographischen Abbildungen des Brustumrisses denselben Grad der Symmetrie in maximaler Inspiration wie in maximaler Expiration.

Allgemeine Beschreibung der Figuren.

Alle Brustumrisse, mit Ausnahme von Nr. 64 und 65, wurden mit dem Brust-Pantographen gewonnen von Studenten der Medizin-Schule der Boston-Universität; die meisten von ihnen waren 18 bis 25 Jahre alt und in guter allgemeiner Gesundheit. Die geschlossenen Linien repräsentieren maximale Expiration, die gebrochenen maximale Inspiration. Alle Figuren sind in gleicher Weise angelegt, mit der hinteren Fläche nach oben und der rechten Körperseite nach links,

und sie alle sind auf dasselbe Verhältnis verjüngt, nämlich auf 0,2 des tatsächlichen Durchmessers des Individuums.*) Nr. 65 war unter denselben Bedingungen gemacht, aber die Person war kein Student, und hatte eine Resektion der Rippen auf der linken Seite erfahren. Nr. 64 ist, wie im Texte beschrieben, aus Hares Therapie übernommen.

*) Die nachstehend abgedruckten Figuren sind der einfachern Herstellung wegen auf die Hälfte dieses Durchmessers, d. h. 0,1 des tatsächlichen Durchmessers, angefertigt worden, was man bei einem Vergleiche beachten wolle.

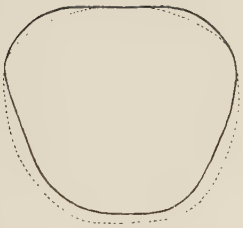


Fig. 1.

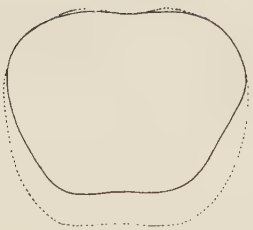


Fig. 5.

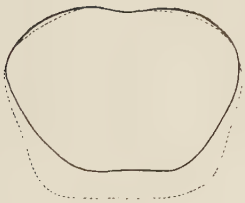


Fig. 2.

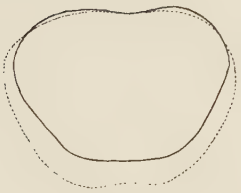


Fig. 6.

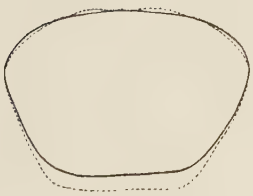


Fig. 3.

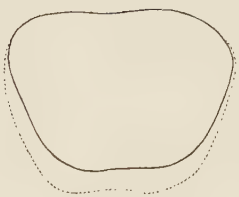


Fig. 7.

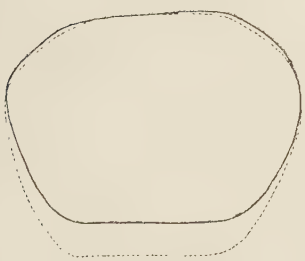


Fig. 4.

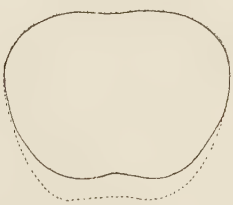


Fig. 8.

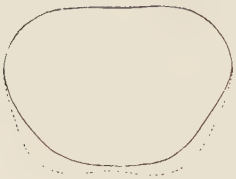


Fig. 9.

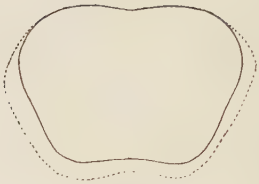


Fig. 13.

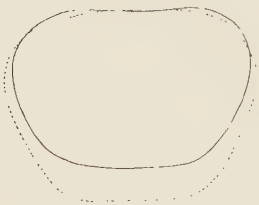


Fig. 10.

Fig. 14.

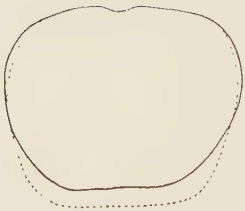


Fig. 11.

Fig. 15.

Fig. 12.

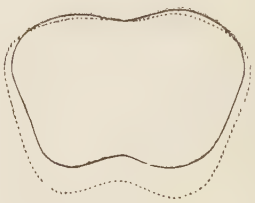


Fig. 16.

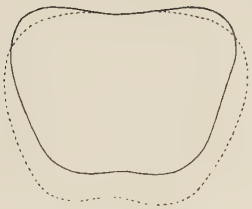


Fig. 17.

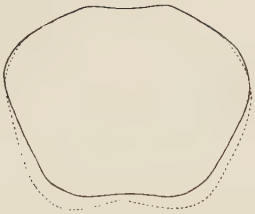


Fig. 21.

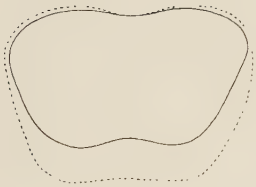


Fig. 18

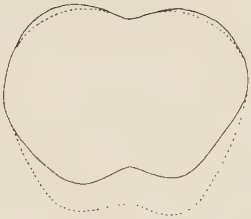


Fig. 22

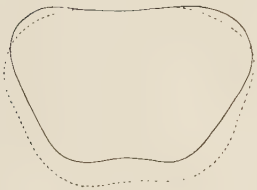


Fig. 19.

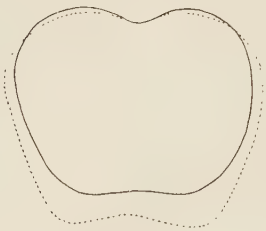


Fig. 23.

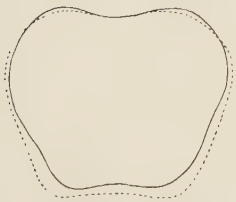


Fig. 20.

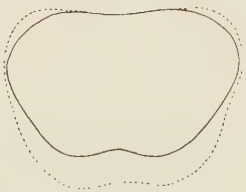


Fig. 24.

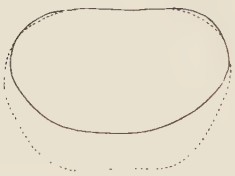


Fig. 25.

Fig. 29.

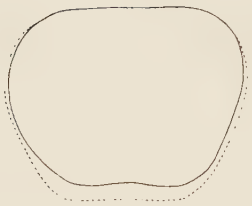


Fig. 26.

Fig. 30.

Fig. 27.

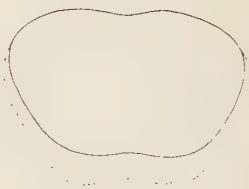


Fig. 31.

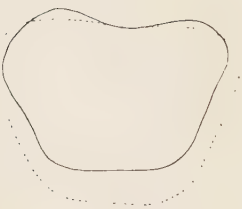


Fig. 28.

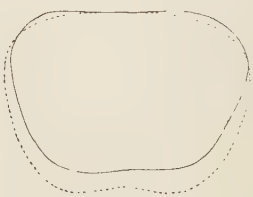


Fig. 32.

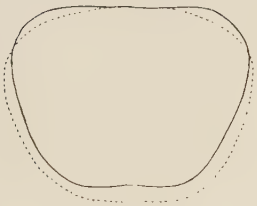


Fig. 33.

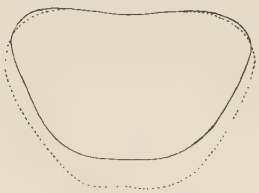


Fig. 37.

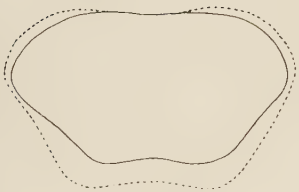


Fig. 34.

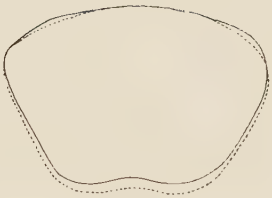


Fig. 38

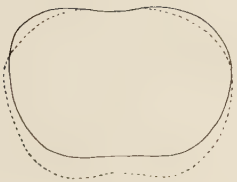


Fig. 35.

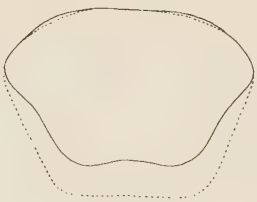


Fig. 39.

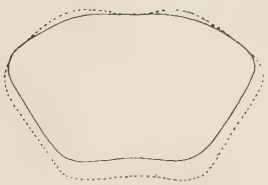


Fig. 36.

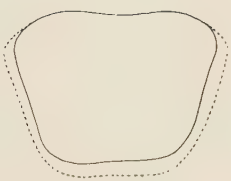


Fig. 40.

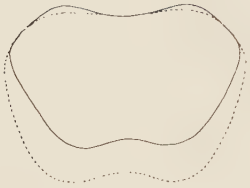


Fig. 41.

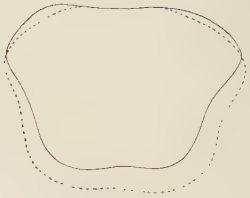


Fig. 45.

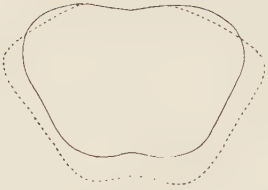


Fig. 42.

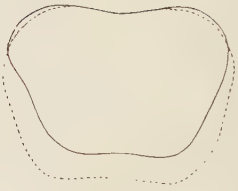


Fig. 46.

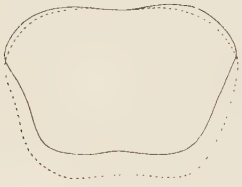


Fig. 43.

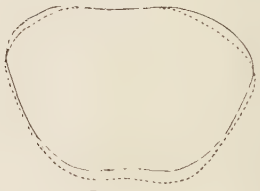


Fig. 47.

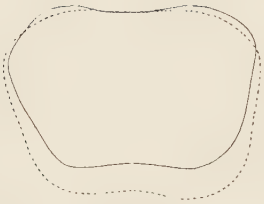


Fig. 44.

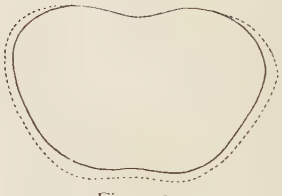


Fig. 48.

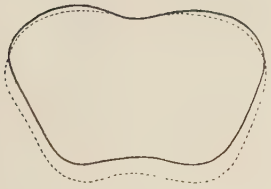


Fig. 49.

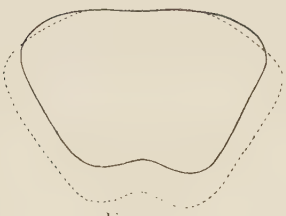


Fig. 53.

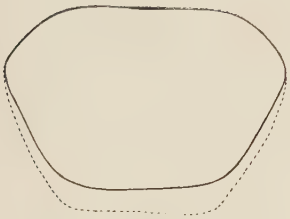


Fig. 50.

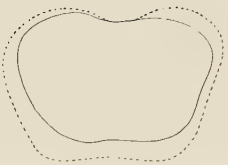


Fig. 54.

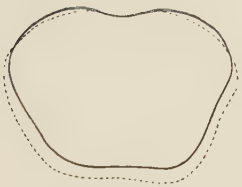


Fig. 51.

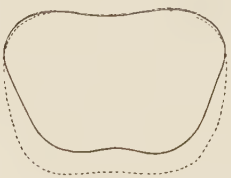


Fig. 55.

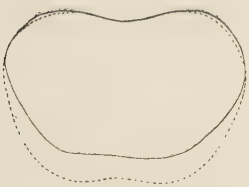


Fig. 52.

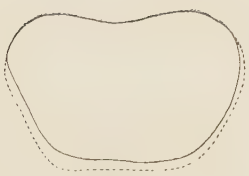


Fig. 56.

Fig. 57.

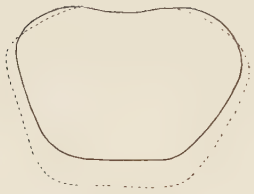


Fig. 58.

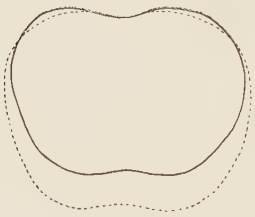


Fig. 59.

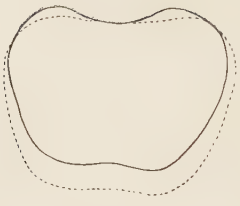


Fig. 60.

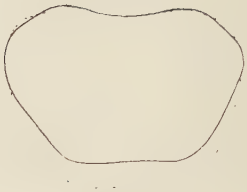


Fig. 61.

Fig. 62.

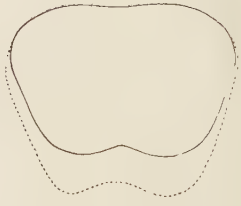


Fig. 63.

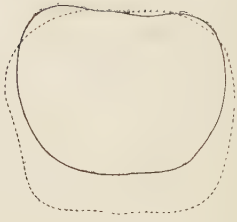
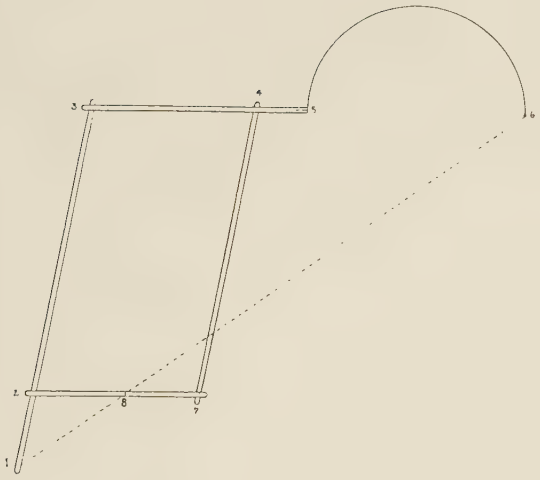


Fig. 64.

Fig. 65.



2
3
4
5
6